

La Valeria, Caldas

Ubicación

Municipio: Caldas

Barrio/Vereda: La Valeria

Latitud: 6.091956

Longitud: -75.643300

Dirección/ruta de acceso: A la parte baja del deslizamiento se ingresa desde el barrio La Planta, por la parte trasera del colegio José María Bernal con dirección 128 Sur 59-06. A la parte alta del talud se ingresa tomando la carrera 57, luego la calle 127 E Sur hacia el occidente, al finalizar la vía se ingresa atravesando un predio privado con permiso del propietario.

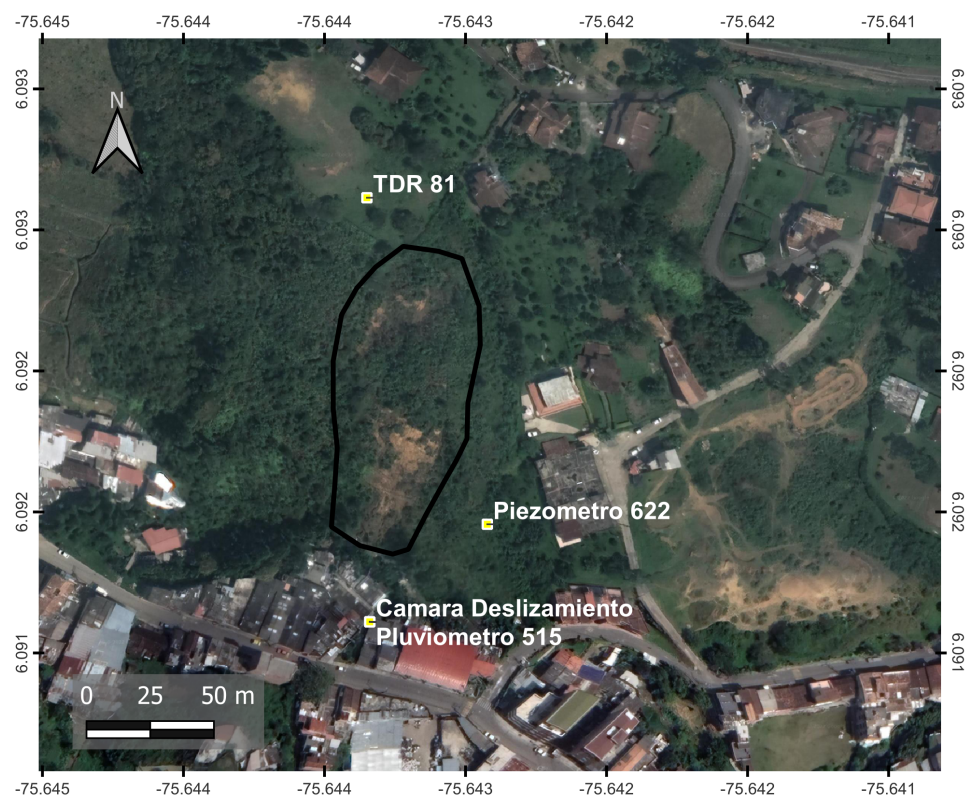


Figura 1: Ubicación del movimiento en masa La Valeria y sensores instalados en el sitio.

Descripción del sitio

Características del movimiento en masa:

Se monitorea un movimiento en masa tipo deslizamiento rotacional en la vereda La Valeria. Este deslizamiento se encuentra en zona urbana del municipio, con un área aproximada de 5500 m², el cual ha tenido una evolución desde antes del año 2006, presentando el mayor evento de desplazamiento en el año 2018. En la parte alta del deslizamiento se observa el escarpe principal, con un salto de aproximadamente 4 m de altura. El cuerpo del deslizamiento se encuentra cubierto por vegetación arbustiva o se encuentra sin vegetación, favoreciendo procesos erosivos. Al pie del deslizamiento fluye la quebrada La Valeria, cruzando el cauce, se encuentra un asentamiento humano (ver Figura 1). El material movilizado es lavado por la quebrada. Sin embargo, se observan caídas de rocas, la única obra de protección al asentamiento son gaviones de roca. Es posible que la quebrada erosione la orilla del deslizamiento y derive en la inestabilidad en la ladera.

Los escenarios de riesgo posible son:

- Obstrucción de la quebrada producto de un desplazamiento de masa abrupto, que genere inundaciones en los alrededores de la quebrada, sumado a una sección en *box culvert* ubicado a 30 m aguas abajo del deslizamiento que podría resultar obstruida. Es posible que se presente una avenida torrencial o flujo de escombros ante el suministro de bloques de roca y lodo desde el deslizamiento.
- Caída de rocas desde el cuerpo del deslizamiento a gran velocidad que golpeen las edificaciones del asentamiento urbano.
- Avance de la corona ante la evolución del movimiento en masa, lo cual podría afectar los elementos expuestos en el predio ubicado en la parte alta del deslizamiento.
- Erosión lateral de la orilla derecha (asentamiento humano) de la quebrada La Valeria, podría derivar en pérdida de suelo del asentamiento humano y afectaciones en las edificaciones presentes. Esto podría darse producto del estrechamiento del cauce asociado a la dinámica del deslizamiento. Actualmente, esta sección de la quebrada cuenta con presencia de gaviones de roca enrejada.

Elementos expuestos y afectaciones:

El sector se encuentra en zona urbana del municipio de Caldas. A continuación, se listan los elementos expuestos al movimiento en masa, algunos de los cuales han presentado afectaciones totales o parciales.

- **Edificaciones residenciales, de servicios educativos y recreativos:** En la parte baja del deslizamiento, cruzando la quebrada La Valeria, se encuentra el asentamiento urbano llamado La Planta, conformado por edificaciones residenciales de hasta dos niveles construidos en mampostería simple y elementos de madera. En el sitio se encuentra también el colegio José María Bernal, un coliseo deportivo y un parque infantil.
- **Quebrada La Valeria:** La quebrada fluye por el pie del deslizamiento, esta recibe constantemente el material movilizado desde la ladera y lo lava; sin embargo, el cauce es constantemente modificado y/o estrangulado en el pie del deslizamiento. Algunos bloques de hasta 80 cm de diámetro se acumulan en el cauce de la quebrada, es posible que la quebrada resulte obstruida ante un movimiento en masa y se modifique el cauce de la quebrada.
- **Terreno:** Pérdida de suelo y cobertura vegetal en el cuerpo del terreno. En la parte alta del deslizamiento se ha observado la constante pérdida de suelo asociado al avance de la corona, además

se ha afectado el enrejado perimetral de un predio privado. Pérdida de suelo en el asentamiento humano por erosión lateral de orilla de la quebrada La Valeria.

- **Personas:** Las personas que viven y transitan por el asentamiento expuesto.

Características geológicas-geomorfológicas:

Según la microzonificación sísmica del AMVA (2016), las unidades geológicas superficiales presentes en la zona son rocas ígneas volcánicas asociadas al miembro volcánico de la Formación Quebradagrande, también se encuentran depósitos aluviotorrenciales asociados a la quebrada La Valeria y depósitos de flujo de lodos y/o escombros. La geomorfología según la microzonificación corresponde lomos. En campo se observa suelo residual producto de meteorización de roca volcánica, aún se conservan núcleos de roca con menor grado de meteorización de hasta un metro de diámetro. El sitio cuenta con laderas de pendientes moderadas, aparentemente el asentamiento urbano se encuentra sobre una terraza aluviotorrencial.

Historia del escenario:

A continuación se presenta el registro de acciones asociadas al movimiento en masa del sitio monitoreado.

- A través de imágenes satelitales obtenidas de la plataforma Google Earth, se observaron movimientos en masa y grietas en el terreno en imagen del año 2006 (No se encontraron imágenes previas, por lo que es posible que los procesos morfodinámicos tengan antecedentes previos). En esa imagen también se observó un deslizamiento en la misma ladera, que afectó otro asentamiento urbano 150 m del deslizamiento actual, este deslizamiento posteriormente fue intervenido. En imagen registrada en enero de 2016 se observan excavaciones en la parte alta de la ladera (70 m al noroeste de la corona actual del deslizamiento). Entre marzo y diciembre de 2018 se presentó el evento de mayor actividad en el deslizamiento (ver Figura 2).
- En octubre de 2017 SIATA inicial monitoreo de nivel de la quebrada La Valeria, con la instalación del sensor de nivel 200 m aguas arriba.
- Durante el año 2020 se realizaron obras de estabilización superficiales: trincheras de madera, cunetas, etc. Posteriormente, estos elementos de estabilización resultaron afectados y/o destruidos por la dinámica del deslizamiento.
- En marzo de 2021 SIATA inicial el monitoreo del deslizamiento mediante instalación de cámara de monitoreo y pluviómetro. A través de la cámara, se observa actividad constante en el deslizamiento, por tal motivo se instala en julio de 2022 un cable TDR sobre la corona del deslizamiento y un piezómetro en tiempo real en la parte baja de la ladera, con el fin de robustecer el esquema de monitoreo.



Figura 2: Imagen satelital obtenida de la plataforma Google Earth registrada en diciembre de 2018.

Visitas realizadas:

Además de las visitas realizadas por mantenimiento y sobrevuelos con drones, se han realizado las siguientes visitas al sitio monitoreado.

- 23/11/2020. Visita al sitio con el fin de plantear el esquema de monitoreo al deslizamiento.
- 16/07/2021. Visita de monitoreo al deslizamiento monitoreado.
- 14/09/2022. Visita de monitoreo al deslizamiento monitoreado.
- 06/12/2022. Visita técnica de verificación del sistema de monitoreo mediante cable TDR.
- 31/03/2023. Identificación y evaluación de puntos de control en compañía del equipo de drones.
- 02/06/2023. Identificación puntos de control.
- 24/07/2023. Acompañamiento a la instalación de puntos de control para próximos sobrevuelos con drones.
- 22/12/2023. Visita técnica y sobrevuelo con dron.
- 18/06/2024. Visita técnica de monitoreo

Informes emitidos:

La Tabla 1 muestra el registro de informes que se han emitido del sitio monitoreado por parte del equipo de geotecnia.

Tabla 1: Informes emitidos por parte del equipo de geotecnia.

Fecha	Motivo	Receptor
25/11/2020	Propuesta monitoreo geotécnico sector La Valeria - Caldas	AMVA
06/04/2022	Reporte de monitoreo del deslizamiento	AMVA, Alcaldía de Caldas

Esquema de monitoreo

La Tabla 2 muestra los instrumentos instalados que conforman el esquema de monitoreo del movimiento en masa.

Tabla 2: Instrumentos geotécnicos que conforman el esquema de monitoreo instalado en el sitio.

Sensores	Código	Longitud	Latitud	Instalación	Retiro
Cámara Deslizamiento	100496	6.09161	-75.64334	12/03/2021	Activo
Nivel 240	240	6.09208	-75.64496	5/10/2017	Activo
Piezómetro 622	622	6.091956	-75.642923	28/07/2022	Activo
Pluviómetro 515	515	6.09161	-75.64334	12/03/2021	Activo
TDR 81	100686	6.093114	-75.64335	28/07/2022	Activo

La cámara de monitoreo registró en mayo y agosto de 2021 movimientos superficiales en el deslizamiento en la corona del deslizamiento. Entre abril y julio de 2022, se registraron importantes desplazamientos de masa en todo el cuerpo del deslizamiento, avance de la corona y desplazamiento de la masa inestable de la parte media del deslizamiento. En resumen, el movimiento en masa ha tenido periodos de actividad desde el inicio del monitoreo, aumentando el área del terreno afectada. El Cable TDR, ubicado a 15 m de la corona del deslizamiento, no ha registrado superficies de falla.

Monitoreo mediante sobrevuelos con drones

El monitoreo periódico con drones permite identificar los cambios superficiales del relieve y cambios en la ubicación relativa de los elementos en zonas inestables. La Tabla 3 muestra el registro de sobrevuelos realizados por parte del equipo de drones de SIATA. Las Figuras 3, 4 y 5 corresponden a los ortomosaicos de los sobrevuelos realizados el 13 de septiembre de 2022 y el 17 de noviembre del 2023 sobre el deslizamiento. En la Figura 4 se observa el pie del deslizamiento en mayor detalle.

Tabla 3: Sobrevuelos realizados al sitio monitoreado.

Fecha	Sensor	Propósito
24/05/2018	RGB	Se realiza sobrevuelo de monitoreo y mosaico de la zona afectada
30/11/2021	RGB	Se realiza sobrevuelo de monitoreo y mosaico de la zona afectada
25/04/2022	RGB	Se realiza sobrevuelo de monitoreo y mosaico de la zona afectada
13/09/2022	RGB	Se realiza sobrevuelo de monitoreo y mosaico de la zona afectada
04/01/2023	RGB	Se realiza sobrevuelo de monitoreo y mosaico de la zona afectada

Continúa en la siguiente página

Tabla 3 – continuación de la página anterior

Fecha	Sensor	Propósito
21/04/2023	RGB	Se realiza sobrevuelo de monitoreo y mosaico de la zona afectada
06/09/2023	RGB	Se realiza sobrevuelo de monitoreo y mosaico de la zona afectada
17/11/2023	RGB	Se realiza sobrevuelo de monitoreo y mosaico de la zona afectada



Figura 3: Ortomosaico de sobrevuelo realizado en septiembre de 2022 sobre el deslizamiento La Valeria.



Figura 4: Ortomosaico de sobrevuelo realizado en septiembre de 2022 sobre el pie del deslizamiento y asentamiento humano expuesto. Nótese la cercanía del asentamiento urbano a la quebrada La Valeria, el estrechamiento del cauce producto del movimiento en masa en esta sección y el muro de gaviones como estructura de protección al asentamiento.



Figura 5: Ortomosaico de sobrevuelo realizado el 17 de noviembre de 2023 sobre el deslizamiento La Valeria. No se evidencia obstrucción en el canal en el pie del deslizamiento. Persiste el muro de gaviones como estructura de protección de la socavación lateral.

Registro fotográfico

A continuación se muestran fotografías del sitio monitoreado.



Figura 6: Escarpe principal del deslizamiento La Valeria. Nótese el avance de la corona con caída de árboles y afectaciones en el enrejado perimetral de un predio privado.



Figura 7: Fotografías de la cámara de monitoreo del deslizamiento. Fotografía registrada el 12 de marzo de 2021. Se observan las obras superficiales de estabilización en mal estado (trinchos de madera). Se observan escarpes secundarios debido al desplazamiento paulatino de la masa de suelo.



Figura 8: Fotografías de la cámara de monitoreo del deslizamiento. Fotografía registrada el 29 de diciembre de 2022. Se observa la evolución del deslizamiento, avance de la corona, caída de árboles y procesos activos de erosión superficial en el cuerpo del deslizamiento (surcos).



Figura 9: Fotografías de la cámara de monitoreo del deslizamiento. Fotografía registrada el 12 de junio de 2023. Se observan avances en la erosión superficial del cuerpo del deslizamiento donde se evidencian surcos con un grado de incisión mayor.



Figura 10: Fotografías registradas el 18 de junio de 2014. No se observa obstrucción en el cauce, y se evidencia un avance parcial de la recuperación de la cobertura vegetal.



Figura 11: Fotografías de la cámara de monitoreo del deslizamiento. Fotografía registrada el 08 de agosto de 2024. Se observa continuidad en los procesos de erosión laminar en el cuerpo del depósito con recuperación de la cobertura vegetal.

Última revisión:

David Ortiz Bermúdez, Ingeniero Geólogo

Fecha: 20 de agosto de 2024